

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-202082

(43)公開日 平成10年(1998)8月4日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 0 1 J 2/00

B 0 1 J 2/00

B

2/14

2/14

C 0 4 B 38/06

C 0 4 B 38/06

J

C 0 8 L 101/14

C 0 8 L 101/14

審査請求 未請求 請求項の数80 書面 (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平9-39664

(22)出願日

平成9年(1997)1月18日

(71)出願人 596173850

株式会社三國

北海道釧路市黒金町13丁目1番8号

(72)発明者 稲村 眞平

東京都文京区本駒込5丁目41番6-403号

(72)発明者 松下 光宏

埼玉県所沢市下富1047-42

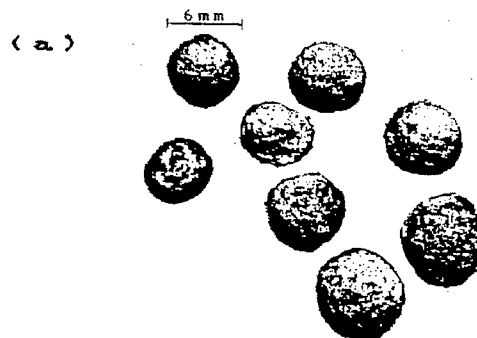
(74)代理人 弁理士 村田 幸雄

(54)【発明の名称】 造粒体の製造方法

(57)【要約】

【課題】窯業製品、建材、触媒製品等として使用できる新規で優れたセラミック造粒体の製造法の提供。

【解決手段】球状のセラミック殻の内部に中空部を有してなるセラミック造粒体を製造するため、吸水膨潤した高吸水性ポリマー粒子をセラミック原料粉末体に接触させ、同吸水膨潤した高吸水性ポリマー粒子の全表面に同粉末層を形成させた後、それを乾燥させ、焼結する。



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】吸水膨潤した高吸水性ポリマー粒子を粉末体に接触させて、同吸水膨潤した高吸水性ポリマー粒子の全表面に粉末層を形成させた後、それを乾燥させ、球状の固形殻の内部に球状空間を有してなる造粒体を得ることを特徴とする造粒体の製造方法。

【請求項2】粉末体が、有機質材料であることを特徴とする請求項1記載の造粒体の製造方法。

【請求項3】粉末体が、無機質材料であることを特徴とする請求項1記載の造粒体の製造方法。

【請求項4】粉末体が、結合剤を含むものであることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項5】無機質材料がセラミック原料であることを特徴とする請求項3又は4記載の造粒体の製造方法。

【請求項6】吸水膨潤した高吸水性ポリマー粒子をセラミック原料粉末に接触させて、同吸水膨潤した高吸水性ポリマー粒子の全表面にセラミック原料粉末層を形成させた後、それを乾燥させ、その後焼成して球状のセラミック殻の内部に球状空間を有してなるセラミック造粒体を得ることを特徴とする造粒体の製造方法。

【請求項7】乾燥方法が、高周波誘電発熱式加熱装置内で誘電加熱することによるものであることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項8】乾燥・焼成方法が、高周波誘電発熱式加熱装置内で誘電加熱することによるものであることを特徴とする請求項6記載の造粒体の製造方法。

【請求項9】請求項1ないし8のいずれかに記載の方法により得られた造粒体を液体中に浸漬し、造粒体の殻に液体を含浸させることを特徴とする造粒体の製造方法。

【請求項10】液体が、金属塩溶液であることを特徴とする請求項9記載造粒体の製造方法。

【請求項11】請求項1ないし8のいずれかに記載の方法により得られた造粒体を固体微粉末の懸濁液に浸漬し、乾燥して、造粒体の殻に固体微粉末を混在させた造粒体を得ることを特徴とする造粒体の製造方法。

【請求項12】請求項1ないし11のいずれかに記載の方法により得られた造粒体を液体中に浸漬し、内部の球状空間に液体を内蔵する造粒体を得ることを特徴とする造粒体の製造方法。

【請求項13】請求項1ないし11のいずれかに記載の方法により得られた造粒体をガス体中に放置し、内部の球状空間にガス体を内蔵する造粒体を得ることを特徴とする造粒体の製造方法。

【請求項14】高吸水性ポリマーが、粉粒体であり、その粒径が0.02～3.0mmであることを特徴とする請求項1ないし13のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項15】吸水膨潤した高吸水性ポリマーが、小球

状体であり、その粒径が0.2～60.0mmであることを特徴とする請求項1ないし13のいずれかに造粒体の製造方法。

【請求項16】吸水膨潤した高吸水性ポリマーが、高吸水性ポリマー対水比が、1:50～500であることを特徴とする請求項1ないし15のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項17】セラミック原料又はセラミックが、粘土、粘土鉱物、シャモット、珪砂、陶石、長石、アルミナ、マグネシア、ムライト、ジルコニア、ゼオライト、高炉スラグ、シラス、フライアッシュ、窒化アルミニウム、炭化珪素、及び窒化珪素から選ばれた1種以上のものであることを特徴とする請求項5ないし16のいずれかに造粒体の製造方法。

【請求項18】セラミック原料又はセラミックが、粘土、粘土鉱物、シャモット、珪砂、陶石、長石、アルミナ、マグネシア、ムライト、ジルコニア、ゼオライト、高炉スラグ、シラス、フライアッシュ、窒化アルミニウム、炭化珪素、及び窒化珪素から選ばれた1種以上のものと粘結剤との混合物であることを特徴とする請求項5ないし16のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項19】粉末体が、医薬であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項20】粉末体が、肥料であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項21】粉末体が、食品であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項22】粉末体が、セメントであることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項23】粉末体が、飼料であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項24】粉末体が、色材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項25】粉末体が、農薬であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項26】粉末体が、化粧料であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項27】粉末体が、酵素含有物であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項28】粉末体が、界面活性剤であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の

製造方法。

【請求項29】粉末体が、半導体であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項30】粉末体が、金属であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項31】粉末体が、多重カプセル構成物であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項32】粉末体が、サーメットであることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項33】粉末体が、塗料 コーティング材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項34】粉末体が、汙過材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項35】粉末体が、断熱材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項36】粉末体が、吸音材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項37】粉末体が、電波吸収材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項38】粉末体が、吸光材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項39】粉末体が、反射材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項40】粉末体が、交通標識表示材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項41】粉末体が、ボールベアリングであることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項42】粉末体が、バイオリアクターであることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項43】粉末体が、遠赤外線放射材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項44】粉末体が、電熱材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項45】粉末体が、軽量骨材であることを特徴と

する請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項46】粉末体が、球技材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項47】粉末体が、除湿材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項48】粉末体が、炉材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項49】粉末体が、エンジンルーム壁材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項50】粉末体が、ガスタービンルーム壁材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項51】粉末体が、裏貼(ライニング)材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項52】粉末体が、通気口材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項53】粉末体が、土壌材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項54】粉末体が、生体材 バイオセラミックスであることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項55】粉末体が、傾斜材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項56】粉末体が、アバタイトであることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項57】粉末体が、遅効性材料であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項58】粉末体が、プラスチックであることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項59】粉末体が、感光材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項60】粉末体が、水素吸蔵材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項61】粉末体が、楽器材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項62】粉末体が、音響 スピーカ材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項63】粉末体が、オゾン分解材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項64】粉末体が、ホウロウであることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項65】粉末体が、釉薬 であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項66】粉末体が、宇宙飛行材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項67】粉末体が、太陽炉であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項68】粉末体が、人工歯であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項69】粉末体が、タイルであることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項70】粉末体が、顔料であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項71】粉末体が、充填材料であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項72】粉末体が、接着剤主成分であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項73】粉末体が、超微粒子材料であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項74】粉末体が、永久磁石材料であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項75】粉末体が、形状記憶材料であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項76】請求項1ないし75のいずれかに記載の造粒体の多数を、集合・結合して塊状体となすことを特徴とする多数の造粒体を結合した塊状体の製造方法。

【請求項77】請求項1ないし75のいずれかに記載の造粒体の多数を、焼結して塊状焼結体となすことを特徴とする多数の造粒体を焼結した塊状焼結体の製造方法。

【請求項78】造粒体の表面に別異の粉末層をコーティング形成して、球状の多層構造の固形殻を有する造粒体

となすことを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【請求項79】請求項78記載の造粒体の多数を、集合・結合して塊状体となすことを特徴とする多数の造粒体を結合した塊状体の製造方法。

【請求項80】請求項78記載の造粒体の多数を、焼結して塊状焼結体となすことを特徴とする多数の造粒体を焼結した塊状焼結体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は新規な造粒体の製造方法に関し、特に球状の殻の内部に球状空間を有してなる造粒体の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】従来造粒体は、医薬工業分野、肥料工業分野、食品工業分野、飼料工業分野、農業分野、触媒工業分野、色材工業分野、窯業分野、セラミック工業分野、粉末冶金工業分野、洗剤工業分野、化粧品工業分野、プラスチック工業分野、バイオ工業分野等において広く使用されつつある。そして、造粒体の製造方法には、転動造粒法、圧縮型造粒法、攪拌型造粒法、押出し造粒法、破碎型造粒法、流動層型造粒法、熔融造粒法、噴霧乾燥造粒法、液相造粒法、真空凍結造粒法、液中造粒法等がある。

【0003】しかしながら、それら造粒法においては、中空の造粒体を得ることは容易でなく、わずかに噴霧乾燥造粒法等により中空のものが得られている。本発明者は、上記課題を解決すべく研究の結果、容易に任意粒径の中空の造粒体を製造する方法を開発し、本発明を提案するに及んだ。

【0004】

【課題を解決するための手段及び作用】本発明者は、上記課題を解決すべく鋭意研究の結果、粒径を自由にコントロールして造粒体をえる球状造粒体の製造方法を開発した。すなわち本発明は、(1)吸水膨潤した高吸水性ポリマー粒子を粉末体に接触させて、同吸水膨潤した高吸水性ポリマー粒子の全表面に粉末層を形成させた後、それを乾燥させ、球状の固形殻の内部に球状空間を有してなる造粒体を得ることを特徴とする造粒体の製造方法、(2)粉末体が、有機質材料であることを特徴とする前記(1)項記載の造粒体の製造方法、(3)粉末体が、無機質材料であることを特徴とする前記(1)項記載の造粒体の製造方法、(4)粉末体が、結合剤を含むものであることを特徴とする(1)項ないし(3)項のいずれかに記載の造粒体の製造方法、(5)無機質材料がセラミック原料であることを特徴とする(3)項又は(4)項記載の造粒体の製造方法、(6)吸水膨潤した高吸水性ポリマー粒子をセラミック原料粉末に接触させて、同吸水膨潤した高吸水性ポリマー粒子の全表面にセラミック原料粉末層を形成させた後、それを乾燥させ、

その後焼成して球状のセラミック殻の内部に球状空間を有してなるセラミック造粒体を得ることを特徴とする造粒体の製造方法、(7)乾燥方法が、高周波誘電発熱式加熱装置内で誘電加熱することによるものであることを特徴とする(1)項ないし(6)項のいずれかに記載の造粒体の製造方法、

【0005】(8)乾燥・焼成方法が、高周波誘電発熱式加熱装置内で誘電加熱することによるものであることを特徴とする(6)項記載の造粒体の製造方法、(9)前記(1)項ないし(8)項のいずれかに記載の方法により得られた造粒体を液体中に浸漬し、造粒体の殻に液体を含浸させることを特徴とする造粒体の製造方法、(10)液体が、金属塩溶液であることを特徴とする(9)項記載造粒体の製造方法、(11)(1)項ないし(8)項のいずれかに記載の方法により得られた造粒体を固体微粉末の懸濁液に浸漬し、乾燥して、造粒体の殻に固体微粉末を混在させた造粒体を得ることを特徴とする造粒体の製造方法、(12)前記(1)項ないし(11)項のいずれかに記載の方法により得られた造粒体を液体中に浸漬し、内部の球状空間に液体を内蔵する造粒体を得ることを特徴とする造粒体の製造方法、(13)前記(1)項ないし(11)項のいずれかに記載の方法により得られた造粒体をガス体中に放置し、内部の球状空間にガス体を内蔵する造粒体を得ることを特徴とする造粒体の製造方法、(14)高吸水性ポリマーが、粉粒体であり、その粒径が0.02~3.0mmであることを特徴とする(1)項ないし(13)項のいずれかに記載の造粒体の製造方法、(15)吸水膨潤した高吸水性ポリマーが、小球状体であり、その粒径が0.2~60.0mmであることを特徴とする(1)項ないし(13)項のいずれかに記載の造粒体の製造方法、(16)吸水膨潤した高吸水性ポリマーが、高吸水性ポリマー対水比が、1:50~500であることを特徴とする(1)項ないし(15)項のいずれかに記載の造粒体の製造方法、(17)セラミック原料又はセラミックが、粘土、粘土鉱物、シャモット、珪砂、陶石、長石、アルミナ、マグネシア、ムライト、高炉スラグ、シラス、フライアッシュ、炭化珪素、及び窒化珪素から選ばれた1種以上のものであることを特徴とする(5)項ないし(16)項のいずれかに記載の造粒体の製造方法、(18)セラミック原料又はセラミックが、粘土、粘土鉱物、シャモット、珪砂、陶石、長石、アルミナ、マグネシア、ムライト、高炉スラグ、シラス、フライアッシュ、炭化珪素、及び窒化珪素から選ばれた1種以上のものと粘結剤との混合物であることを特徴とする(5)項ないし(16)項のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【0006】(19)粉末体が、医薬であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(20)粉末体が、肥料であることを特徴とする請求項

1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(21)粉末体が、食品であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(22)粉末体が、セメントであることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(23)粉末体が、飼料であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(24)粉末体が、色材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(25)粉末体が、農薬であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(26)粉末体が、化粧料であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(27)粉末体が、酵素含有物であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(28)粉末体が、界面活性剤であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(29)粉末体が、半導体であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【0007】(30)粉末体が、金属であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(31)粉末体が、多重カプセル構成物であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(32)粉末体が、サーメットであることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(33)粉末体が、塗料コーティング材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(34)粉末体が、濾過材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(35)粉末体が、断熱材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(36)粉末体が、吸音材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(37)粉末体が、電波吸収材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(38)粉末体が、吸光材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(39)粉末体が、反射材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【0008】(40)粉末体が、交通標識表示材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(41) 粉末体が、ボールベアリングであることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(42) 粉末体が、バイオリクターであることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(43) 粉末体が、遠赤外線放射材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(44) 粉末体が、電熱材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(45) 粉末体が、軽量骨材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(46) 粉末体が、球技材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(47) 粉末体が、除湿材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(48) 粉末体が、炉材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(49) 粉末体が、エンジンルーム壁材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【0009】(50) 粉末体が、ガスタービンルーム壁材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(51) 粉末体が、裏貼(ライニング)材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(52) 粉末体が、通気口材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(53) 粉末体が、土壤材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(54) 粉末体が、生体材 バイオセラミックスであることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(55) 粉末体が、傾斜材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(56) 粉末体が、アバタイトであることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(57) 粉末体が、遅効性材料であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(58) 粉末体が、プラスチックであることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(59) 粉末体が、感光材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【0010】(60) 粉末体が、水素吸蔵材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(61) 粉末体が、楽器材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(62) 粉末体が、音響 スピーカ材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(63) 粉末体が、オゾン分解材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(64) 粉末体が、ホウロウであることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(65) 粉末体が、釉薬 であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(66) 粉末体が、宇宙飛行材であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(67) 粉末体が、太陽炉であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(68) 粉末体が、人工歯であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(69) 粉末体が、タイルであることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

【0011】(70) 粉末体が、顔料であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(71) 粉末体が、充填材料であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(72) 粉末体が、接着剤主成分であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(73) 粉末体が、超微粒子材料であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(74) 粉末体が、永久磁石材料であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(75) 粉末体が、形状記憶材料であることを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(76) 請求項1ないし75のいずれかに記載の造粒体の多数を、集合・結合して塊状体となすことを特徴とする多数の造粒体を結合した塊状体の製造方法。

(77) 請求項1ないし75のいずれかに記載の造粒体の多数を、焼結して塊状焼結体となすことを特徴とする多数の造粒体を焼結した塊状焼結体の製造方法。

(78) 造粒体の表面に別異の粉末層をコーティング形

成して、球状の多層構造の固形殻を有する造粒体となすことを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の造粒体の製造方法。

(79) 請求項78記載の造粒体の多数を、集合・結合して塊状体となすことを特徴とする多数の造粒体を結合した塊状体の製造方法。

(80) 請求項78記載の造粒体の多数を、焼結して塊状焼結体となすことを特徴とする多数の造粒体を焼結した塊状焼結体の製造方法。

【0012】上記において、通常高吸水性ポリマーは、粉粒体であり、その粒径が0.02～3.0mmであることが好ましい。高吸水性ポリマーとしては、イオン性を有する基をもつ水溶性の電解質ポリマーに、軽度の架橋結合を導入した3次元網目構造のものが採用され、例えば、ポリアクリル酸塩系のもの、酢酸ビニル・アクリル酸エステル共重合体ケン化物、でんぷん・アクリル酸グラフト重合体等が採用される。そして、吸水膨潤した高吸水性ポリマーは、高吸水性ポリマー対水比が、1:50～500であることが好ましい。

【0013】また、高周波誘電加熱は、周波数2450MHz前後、電力180～600W、通電加熱時間10分～60分間で実施されることが好ましい。さらに、高周波誘電加熱されて乾燥された球状の中空造粒体を焼成炉内で焼成することによって、焼結体とすることも好ましい。なお、セラミック原料は、粘土であること、粘土鉱物、シャモット、珪砂、陶石、長石、アルミナ、マグネシア、ムライト、高炉スラグ、シラス、フライアッシュ、炭化珪素、及び窒化珪素から選ばれた1種以上のものと粘結剤との混合物であることも好ましい。

【0014】さらに、上記方法によって得られた造粒体は、雪だるま形成法(snow-ball法)を採用して、その表面に同一物質又は他物質を積層してもよい。

【0015】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態を実施例によって説明する。

実施例1：粘土乾燥粉末50gを板上に厚さ5mmに広げ、その上から下記粒径8mmの吸水膨潤した高吸水性ポリマー粒子30個を投下し、転動して、表面に粘土粉末を満遍なくまぶし、殻が厚み1.5mmの含水粘土粉末層を有する造粒体を得た。吸水膨潤高吸水性ポリマー粒子の製法：粒径1.5mmのポリアクリル酸塩系高吸水性ポリマーを150倍量の水に浸漬し、粒径8mmの吸水膨潤した高吸水性ポリマーを得る。次に前記内部が吸水膨潤した高吸水性ポリマー粒子でその表面殻が含水粘土粉末層からなる該造粒体を乾燥炉に入れて110℃で3時間乾燥した結果、粒径6mm、殻厚1mm、中空内径4mmの造粒体を取得した。その後、該乾燥造粒体を焼成炉に入れ、1100℃で2時間焼成したところ、内部が中空の強固な多孔質セラミック製造造粒体を得られた。

【0016】実施例2：粘土乾燥粉末100gを板上に厚さ5mmに広げ、その上から実施例1で用いた粒径8mmの吸水膨潤した高吸水性ポリマー粒子50個を投下し、転動して、表面に粘土粉末を満遍なくまぶし、殻が厚み1.5mmの含水粘土粉末層を有する造粒体を得た。次に該造粒体を誘電加熱装置(高周波出力：180～600W、2450MHzの電子レンジ)内に移し、20分間通電加熱した。この通電加熱段階において、吸水膨潤した高吸水性ポリマー粒子中の水分が急速に蒸散すると共に、粘土粉末層殻が乾燥されて固形化し、図1に示す写真のとおり造粒体((a)は外観写真図、

(b)は造粒体の断面写真図)が得られた。その後、該乾燥造粒体を、電気炉に入れ1100℃で、2時間焼成した。焼成の結果得られた多孔質セラミック造粒体は、内部が中空で、硬度及び強度も高い、軽量セラミック造粒体であった。その嵩比重は0.6、耐熱温度は1,300℃であった。

【0017】実施例3：粘土粉末50gに代えて、シャモット粉末25gと粘土25gの混合物を使用した場合は、実施例1と同様にして乾燥し、得られた乾燥造粒体をガス焼成炉内で1300℃で、2時間焼成した。焼成の結果得られた球状セラミック造粒体は、内部が中空で殻が多孔質の造粒体で、硬度及び強度も高く、軽量骨材としても使用できるものとなった。その嵩比重は0.5、耐熱温度は1,400℃であった。

【0018】実施例4：CuOとTiO₂との混合焼結剤3%含有のアルミナ仮焼物粉末50gを板上に厚さ5mmに広げ、その上から前記実施例1で用意したものと同一粒径8mmの吸水膨潤した高吸水性ポリマー粒子50個を投下し、転動して、表面に前記アルミナ仮焼物粉末を満遍なくまぶし、殻が厚み1.5mmの含水アルミナ仮焼物粉末層を有する造粒体を得た。次に、前記内部が吸水膨潤した高吸水性ポリマー粒子でその表面殻が含水のアルミナ仮焼物粉末層からなる該造粒体を乾燥炉に入れて110℃で2時間乾燥した結果、粒径6mm、殻厚1mm、中空内径4mmの乾燥造粒体を取得した。その後、該乾燥造粒体を焼成炉に入れ、1500℃で2時間焼成したところ、内部が中空の強固なアルミナ質の多孔質セラミック製造造粒体を得られた。焼成の結果得られたアルミナ質の多孔質セラミック造粒体は、高い耐熱温度を有し、硬度及び強度も高い、軽量セラミック造粒体であった。

【0019】実施例5：MgO焼結剤3%含有のジルコニア仮焼物粉末50gを板上に厚さ5mmに広げ、その上から前記実施例1で用意したものと同一粒径8mmの吸水膨潤した高吸水性ポリマー粒子50個を投下し、転動して、表面に前記ジルコニア仮焼物粉末を満遍なくまぶし、殻が厚み1.5mmの含水ジルコニア仮焼物粉末層を有する造粒体を得た。次に、前記内部が吸水膨潤した高吸水性ポリマー粒子でその表面殻が含水のジルコニ

ア仮焼物粉末層からなる該造粒体を乾燥炉に入れて110℃で2時間乾燥した結果、粒径6mm、殻厚1mm、中空内径4mmの乾燥造粒体を取得した。その後、該乾燥造粒体を焼成炉に入れ、1650℃で2時間焼成したところ、内部が中空の強固なジルコニア質の多孔質セラミック製造粒体が得られた。焼成の結果得られたジルコニア質の多孔質セラミック造粒体は、高い耐熱温度を有し、硬度及び強度も高く、かつ靱性のある軽量セラミック造粒体であった。

【0020】実施例6： Y_2O_3 とCaOとの混合焼結剤5%含有の窒化アルミニウム仮焼物粉末50gを板上に厚さ5mmに広げ、その上から前記実施例1で用意したものと同一粒径8mmの吸水膨潤した高吸水性ポリマー粒子50個を投下し、転動して、表面に前記窒化アルミニウム仮焼物粉末を満遍なくまぶし、殻が厚み1.5mmの含水窒化アルミニウム仮焼物粉末層を有する造粒体を得た。次に、前記内部が吸水膨潤した高吸水性ポリマー粒子でその表面殻が含水の窒化アルミニウム仮焼物粉末層からなる該造粒体を乾燥炉に入れて110℃で2時間乾燥した結果、粒径6mm、殻厚1mm、中空内径4mmの乾燥造粒体を取得した。その後、該乾燥造粒体を非酸化雰囲気焼成炉に入れ、1820℃で2時間焼成したところ、内部が中空の強固な窒化アルミニウム質の多孔質セラミック製造粒体が得られた。焼成の結果得られた窒化アルミニウム質の多孔質セラミック造粒体は、高い耐熱温度を有し、硬度及び強度も高く、かつ熱伝導率が高い軽量セラミック造粒体であった。

【0021】実施例7：実施例1で得られた球状セラミック造粒体1000mlを、同種粘土を水に添加懸濁し

て得られた泥漿（粘土15%、水85%）1500mlに1分間浸漬してから取り出し、次いでそれをサヤ（内容積：15cm×15cm×15cm）に投入した後、乾燥し、1100℃で2時間焼成した。焼成の結果、15cm×15cm×4cmの多孔質セラミック板が得られた。該多孔質セラミック板は、実施例1で得られたものと同じ球状セラミック造粒体の多数が粒子同士が各接触部において泥漿由来の薄い粘土焼結層を介して焼結されて塊状体となったものであった。該多孔質セラミック板は、各造粒体粒子間に形成された空隙部による通気性と、各造粒体自身の多孔質の殻による通気性とを有しているため、通気性の良好な軽量セラミック板となった。該セラミック板は、フィルタ、遮音板、断熱板等として好適に使用できるものであった。

【0022】

【発明の効果】本発明によれば、従来製造が困難であった内部が中空の造粒体を、容易に製造することができる。そして、製造時における吸水膨潤した高吸水性ポリマーの粒径を調整することによって、取得しようとする製品造粒体の粒径は任意に調整することができる。得られた球状の造粒体は、優れた医薬工業製品、肥料製品、食品製品、飼料製品、農業製品、触媒製品、窯業製品、セラミック製品、粉末冶金製品、洗剤製品、プラスチック製品、バイオ工業製品等として、例えば触媒、軽量材料、防音材料、マイクロカプセル、軽量骨材等として使用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例で得られた球状造粒体の外観写真図及びその断面写真図。

【図1】

